

501P166545

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

009/990227
11/21/01
11/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月24日

出願番号
Application Number:

特願2000-358207

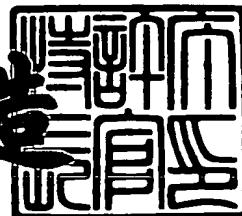
出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 9月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3088300

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000138501

【提出日】 平成12年11月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

G09F 9/00

G09G 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
社内

【氏名】 菅沼 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 繁一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 立体画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の波長域の光を照射する光源と、
上記光源からの光を変調するマイクロマシン型の一次元空間変調器と、
上記一次元空間変調器によって変調された光を所定の方向に走査して投影する
ことにより立体画像を表示する投影機構とを備えること
を特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】 上記投影機構は、上記一次元空間変調器によって変調された光
を、二次元的な方向に走査して投影すること
を特徴とする請求項1記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、立体画像を表示する立体画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、光を投影することにより平面画像（二次元画像）を表示する各種の
表示装置が実用化されている。このような表示装置において、投影する光を表示
する平面画像に応じて変調する空間変調器としては、例えば、液晶パネルやDMD
(Digital Micromirro Device) などが用いられている。

【0003】

また、近年では、マイクロマシンによって自在に駆動することが可能な回折格子
(グレーティング) の研究・開発が進められている。そこで、このような回折格子を、
表示画像に応じて投影する光を変調する空間変調器として用いた表示装置
に関する提案がなされており、注目を集めている (U.S.P 5 311 360)。

【0004】

このように、空間変調器として用いられるマイクロマシン型の回折格子は、一
般にグレーティングライトバルブ (GLV : Grating Light Bulb) と称されてお

り、従来から空間変調器として用いられているような液晶パネルやDMDと比較して、高速で動作させることができるとともに、各種の半導体製造技術を用いて低コストで製造することができるといった特徴を有している。

【0005】

したがって、GLVを用いて表示装置を構成することにより、継ぎ目がなく鮮明で明るい画像を表示できる表示装置を、低コストで実現できるものとして期待されている。

【0006】

一方、立体画像（三次元画像）を表示する表示装置としては、従来から各種の方式で実現されているものの、視野が狭い範囲に限定されたり、特殊な眼鏡を装着する必要があるなど、様々な制約がある場合が多く、本格的な実用化には至っていないのが現状である。

【0007】

そこで、近年では、各種のホログラム技術を用いることにより、実時間で立体画像を表示することを可能とする各種の提案がなされている。このような提案の一例としては、例えば、コンピュータ装置などにより制御された音響光学素子を一次元のホログラム素子（CGH : Computer Generate Hologram）として用い、このCGHによって生成された一次元の立体像を水平及び垂直方向に走査することによって立体画像を表示するというものが挙げられる（U.S.P. 5,172,251）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したように音響光学素子を用いて立体画像を表示する場合には、例えば、この音響光学素子に表示画像に応じた超音波を入力して屈折率分布を生じさせ、これを一次元のホログラム素子として用いることとなるが、超音波が進行波であることから、表示画像が流れてしまうといった問題が生じる。したがって、例えばポリゴンミラーやガルバノミラーを用いることにより、表示画像の「流れ」を補正することが必要となるが、この場合に、表示装置全体の構成が複雑となるばかりでなく、時間的なズレが生じないように補正のタイミングを

極めて高精度に調整する必要があるといった問題がある。

【0009】

また、立体画像を表示する表示装置において、立体画像を表示するに十分高速な動作が可能で、十分豊富な情報量を変調させるような空間変調器としては、現在のところ、音響光学素子の他には入手することが困難である。この音響光学素子は、高価であり、駆動に高い電圧が必要であるといった問題がある。

【0010】

さらに、立体画像を表示するためには、三次元方向に緻密な情報を表示することが必要となるため、莫大な量の情報が必要となるという大きな問題がある。現在のところ、このような莫大な量の情報を制御することは、実用的ではない。また、立体画像の表示に必要となる情報量は、表示画像のサイズが大きくなるにつれて飛躍的に増大してしまうため、大きなサイズの立体画像を表示することが非常に困難であるといった問題がある。しかも、立体画像を実時間で動画表示する場合には、必要な情報量がさらに飛躍的に増大するとともに、極めて大量の情報を極めて高速度で処理することが必要となってしまう。

【0011】

したがって、立体画像を表示する表示装置は、従来から各種の提案がなされているものの、上述したような数多くの問題が残されており、実用化には未だ至っていないというのが現状である。

【0012】

本発明は、上述した従来の実状を鑑みてなされるものであり、立体画像を高速に且つ簡便に表示することが可能な立体画像表示装置を低コストで提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る立体画像表示装置は、所定の波長域の光を照射する光源と、上記光源からの光を変調するマイクロマシン型の一次元空間変調器と、上記一次元空間変調器によって変調された光を所定の方向に走査して投影することにより立体画像を表示する投影機構とを備える。

【0014】

以上のように構成された本発明に係る立体画像表示装置は、投影する光を変調する空間変調器として、マイクロマシン型の一次元空間変調器を用いている。この一次元空間変調器は、極めて高速に動作させることができることから、十分に豊富な情報量で立体画像を表示することができる。また、マイクロマシン型の一次元空間変調器によって変調した光により立体画像を表示していることから、装置全体の構成を簡略化することができるとともに、低コスト化を図ることができる。また、専用の眼鏡などのような特殊な器具を用いることなく、立体感を表現することができる。

【0015】

また、本発明に係る立体画像表示装置では、一次元空間変調器により変調された光を走査して投影することにより立体画像を表示している。これにより、例えば、表示する立体画像における垂直方向の視差を放棄して、水平方向の視差だけにより立体画像を表示することができる。このようにして、一方向の視差だけにより立体画像を表示することによって、必要となる情報量の増大を抑制することができ、立体画像の表示に必要となる情報の量や処理速度を現実的なレベルまで低減することができる。

【0016】

なお、上述のように、水平方向の視差だけにより立体画像を表示する場合であっても、人間の目が水平方向に2つ並んでいることから、垂直方向の視差は水平方向の視差よりも鈍感であるため、十分に立体感を表現することができる。

【0017】

また、本発明に係る立体画像表示装置において、上記投影機構は、上記一次元空間変調器によって変調された光を、二次元的な方向に走査して投影するように構成されていてもよい。マイクロマシン型の一次元空間変調器は、十分高速に動作させることができることから、この一次元空間変調器により変調された光を二次元的な方向に走査して投影することにより、表示する立体画像のサイズを大きくすることができ、広い視野を確保することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る立体画像表示装置の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】

本発明では、投影する光を変調する空間変調器として、マイクロマシン型の一次元空間変調器を用いていることが特徴のひとつとされている。このような空間変調器としては、具体的には、マイクロマシン型の回折格子を用いることができる。マイクロマシン型の回折格子は、空間変調器として用いられる場合に、一般にグレーティングライトバルブ (GLV: Grating Light Bulb) と称される。

【0020】

そこで、以下では、本発明の実施の形態について説明するに先立って、本発明の原理について説明する。

【0021】

GLVは、各種の半導体製造技術によって基板上に複数の微小なリボンが形成されてなる。そして、各々のリボンは、圧電素子などによって自在に上昇又は下降することが可能とされている。このように構成されたGLVは、各リボンが高さを動的に駆動され、所定の波長域の光を照射されることによって、全体として位相型の回折格子（グレーティング）を構成している。すなわち、GLVは、光が照射されることによって±1次（もしくはさらに高次）の回折光を発生する。

【0022】

そこで、このようなGLVに対して光を照射し、0次の回折光を遮光しておくことにより、GLVの各リボンを上下に駆動することによって回折光を点滅させて、これにより画像を表示することが可能となる。

【0023】

従来から、GLVの上述したような特性を利用して平面画像（二次元画像）を表示する表示装置が各種提案されている。従来の表示装置では、表示する平面画像の構成単位（以下、画素と称する。）を表示するに際して、6本程度のリボンで1画素を表示している。また、1画素に相当するリボンの組は、それぞれ隣接するリボン同士を交互に上昇又は下降させている。

【0024】

しかしながら、GLVにおける各リボンを独立して配線し、各々独立して駆動することができれば、任意の一次元の位相分布を生成することができる。このように構成されたGLVは、反射型の一次元位相型ホログラムと考えることができる。

【0025】

そこで、本発明におけるマイクロマシン型の一次元空間変調器としては、上述したようにして、反射型の一次元位相型ホログラムとして構成されたGLVを用いることができる。すなわち、例えば図1に示すように、GLV10の各リボン11をそれぞれ独立して駆動することにより、任意の位相分布を生成しておく。このGLV10に対して、位相が揃った所定の波長域の光を、図1中の矢印で示すように入射することによって、この入射光を変調して反射させ、図2に示すように、任意の一次元の波面を生成することができる。

【0026】

ここで、このようなGLVを用いて立体画像を表示する場合における具体的な一例について説明する。例えば、複数のリボンが一次元的に配設されたGLVを用いて立体画像を表示する場合には、このGLVによって生成される一次元の波面の振幅をx方向の関数として $a(x)$ と表したときに、この関数 $a(x)$ のフーリエ変換 $A(X) = H(X) e^{i\phi(X)}$ を計算し、位相部分である $\phi(X)$ に相当する位相差を反射光に与えるようにして、GLVの各リボンを駆動する。

【0027】

このとき、より正確には、振幅部分である $H(X)$ についても変調することが望ましい。これにより、さらに正確な三次元表示を行うことが可能となる。ただし、このような表示装置においては、振幅を一定とした場合であっても表示する立体画像の形状を十分な立体感をもって表現することができる。

【0028】

また、GLVにおいては、リボンが標準位置から深さ Ψ だけ下降したときに、照射される光の光路長には 2Ψ の変化が生じることから、光の波長を λ とすれば

、これにより生じる位相差が $4\pi\Psi/\lambda$ となる。

【0029】

G L Vは、アナログ変調が可能とされているため、正確にアナログ駆動することによって、所望とする位相差を反射光に与えることができる。しかしながら、実際に、このようなG L Vを用いて表示装置を構成する場合には、例えば高速フーリエ変換を行うなどの離散的な計算手法を用いることが現実的である。したがって、実際には、デジタル信号によってG L Vの各リボンを離散的に駆動することが現実的であり、これによって各種の信号処理を容易とすることができます。

【0030】

そこで、本発明では、上述した原理を用いて、例えば図3に示す手法を用いて立体画像を表示することを特徴とする。

【0031】

すなわち、図3に示すように、一次元的に複数のリボンが配設されたG L V 2 0によって、一次元の波面を順次生成し、生成された波面を例えばガルバノミラー2 1などを用いた走査機構によって、垂直方向に走査する。すなわち、ガルバノミラー2 1を、図3中の矢印Aで示すような方向、すなわち垂直方向に回転させることによって、複数の波面2 2 a, 2 2 b, 2 2 cを垂直方向に並べて照射することによって立体画像を表示することができる。

【0032】

なお、図3に示すように、表示する立体像の近傍には、一次元の拡散板2 3を配設することが望ましい。これにより、垂直方向の視野を僅かに拡大することができるとともに、各波面2 2 a, 2 2 b, 2 2 cの継ぎ目を目立たなくして、より自然な立体感を表現することができる。

【0033】

ここで、図3に示す手法を用いて、一次元の波面を垂直方向に走査することによって立体画像を表示する場合には、水平方向の視差を十分に確保することができるが、垂直方向の視差を得ることが困難となる。そこで、以下では、この点について説明する。

【0034】

一般に、例えばGLVやホログラムなどの回折格子を用いて表示装置を構成する場合には、この回折格子の最大空間周波数、格子の最短周期、再生波長、及び回折角度（この回折角度は視野の広さに影響する。）を、それぞれ f_h 、 Λ 、 λ 、及び θ とすると、以下の式1及び式2に示す関係が成立する。

【0035】

$$f_h = 1/\Lambda \quad \dots \quad (\text{式1})$$

$$f_h \lambda = \sin \theta \quad \dots \quad (\text{式2})$$

また、サンプリング定理により、最小サンプリング周波数 f_s は、以下の式3に示すように表すことができる。

【0036】

$$f_s = 2 f_h \quad \dots \quad (\text{式3})$$

したがって、水平方向の長さが d である一次元の立体画像を再生するために必要なサンプル数 N は、以下の式4に示すように表すことができる。

【0037】

$$N = d \cdot f_s = (2 d \cdot \sin \theta) / \lambda \quad \dots \quad (\text{式4})$$

また、垂直方向の解像度をとしたときに、図3に示す手法により立体画像を表示する場合、言い換えると、一次元型の回折格子を垂直方向 L 個並べた場合を想定すると、ひとつの立体画像を構成するサンプルの総数 N_h は、以下の式5に示すように表すことができる。

【0038】

$$N_h = d L \cdot f_s = (2 d L \cdot \sin \theta) / \lambda \quad \dots \quad (\text{式5})$$

ここで、垂直方向にも視差を確保することを想定すると、ひとつの立体画像を構成するために必要となるサンプルの総数 N_{hv} は、この立体画像の垂直方向の長さを w とすれば、以下の式6に示すように表すことができる。

【0039】

$$N_h = (2 d w \cdot \sin^2 \theta) / \lambda^2 \quad \dots \quad (\text{式6})$$

したがって、式5及び式6を比較することにより明らかであるように、水平方向の視差と垂直方向の視差とを両方確保しようとすると、水平方向の視差だけを確保する場合と比較して、必要となる情報量（サンプル数）が莫大に増加してし

まうことがわかる。

【0040】

具体的には、例えば、回折角度 $\theta = 30$ 度とし、再生波長 $\lambda = 0.5 \mu\text{m}$ とすると、式6により、必要となるサンプル総数 N_{hv} は、 $2dw \times 10^{12}$ 個となる。ここで、表示する立体画像の水平方向の長さ d と垂直方向の長さ w とをそれぞれ 100mm とすると、1枚の立体画像を表示するために必要となるサンプル総数 N_{hv} は、 2×10^{10} 個となる。すなわち、1枚の立体画像について、20ギガビットの情報量が必要となってしまう。また、動画表示を行うために、例えば毎秒30枚の立体画像を表示することを想定すれば、毎秒600ギガビット（75ギガバイト）の情報量が必要となってしまう。

【0041】

なお、この600ギガビットという情報量は、単色且つ無階調で表示を行う場合の情報量であり、例えば、3原色でカラー表示を行う場合にはさらに3倍、8階調の階調表示を行う場合にはさらに8倍の情報量が必要となる。また、例えば、12インチサイズの表示装置への表示を行う場合には、さらに7倍以上の情報量が必要となる。このように莫大な情報量を高速に扱うような信号処理は、実用化には程遠いというのが現状である。

【0042】

しかしながら、本発明では、図3に示す手法を用いることにより、垂直方向の視差を放棄して、水平方向の視差だけにより立体画像を表示することとなる。この場合には、上述と同様にして、例えば、回折角度 $\theta = 30$ 度とし、再生波長 $\lambda = 0.5 \mu\text{m}$ とすると、式5により、必要となるサンプル総数 N_h は、 $2dL \times 10^6$ 個となる。したがって、表示する立体画像の水平方向の長さ d と垂直方向の長さ w とをそれぞれ 100mm とし、垂直方向の解像度 L を 1000 とした場合を想定すると、1枚の立体画像を表示するために必要となるサンプル総数 N_h は、 2×10^8 個となる。これは、上述したサンプル総数 N_{hv} の値、すなわち 2×10^{10} 個と比較して、 $1/100$ の情報量である。

【0043】

したがって、図3に示す手法を用いることにより、立体画像の表示に必要とな

る情報の量や処理速度を現実的なレベルまで低減することが可能となる。

【0044】

なお、図3に示す手法を用いて、垂直方向の視差を放棄して立体画像を表示した場合であっても、人間の目が水平方向に2つ並んでいることから、垂直方向の視差が水平方向よりも鈍感であるため、十分に立体感を表現することができる。

【0045】

つぎに、以下では、本発明を適用した立体画像表示装置の具体的な一構成例として、図4に示すような表示装置30について説明する。この表示装置30は、上述した本発明の原理を利用して、マイクロマシン型の一次元空間変調器により変調された光を走査して投影することによって立体画像を表示する装置である。

【0046】

表示装置30は、図4に示すように、それぞれ赤色、緑色、及び青色の波長域のレーザ光を出射する第1のレーザ発振器31a、第2のレーザ発振器31b、及び第3のレーザ発振器31cと、これらのレーザ発振器から出射されたレーザ光を、それぞれ所望とする位相分布で一次元の波面に変調するGLV32とを備える。

【0047】

GLV32は、複数の微小なリボンが一次元的（直線的）に配設されてなるリボン列が3列並列して形成されている。このGLV32において、各リボンは、圧電素子などによって各々独立して自在に上昇又は下降することが可能として構成されている。このGLV32における各リボンは、後述する制御回路によって各々独立して駆動される。また、GLV32には、各リボン列にそれぞれ、第1乃至第3のレーザ発振器31a、31b、31cから出射される赤色レーザ光、緑色レーザ光、青色レーザ光が照射される。

【0048】

すなわち、GLV32には、赤色用リボン列32a、緑色用リボン列32b、及び青色用リボン列32cが形成されており、各リボン列にそれぞれ赤色レーザ光、緑色レーザ光、及び青色レーザ光が照射される。そして、GLV32は、各レーザ光に対して一次元的な変調を施し、図4中において赤色波面Wr、緑色波

面Wg、青色波面Wbとして示すように、各色毎に任意の波面を生成して反射する。なお、このようにして生成された各色の波面Wr, Wg, Wbは、ほぼ同一の光路を走ることから、以下の説明では、各色のレーザ光を総称して単にレーザ光と称する。

【0049】

また、表示装置30は、GLV32によって反射されたレーザ光の光路上に順次配設されてなるコリメータレンズ33と、第1のガルバノミラー34と、第2のガルバノミラー35と、フーリエ変換レンズ36と、一次元拡散板37などを備える。

【0050】

コリメータレンズ33は、GLV32によって反射されたレーザ光を透過して平行光とし、第1のガルバノミラー34に入射させる。第1のガルバノミラー34は、入射されたレーザ光を反射して第2のガルバノミラー35に入射される。第2のガルバノミラー35は、入射されたレーザ光を反射してフーリエ変換レンズ36に入射させる。

【0051】

ここで、第1及び第2のガルバノミラー34, 35は、後述する制御回路によって回転を制御されており、例えば図5に示すようなx y z座標系を想定すると、第1のガルバノミラー34はz軸を中心として回転し、第2のガルバノミラー35はx軸を中心として回転するように制御される。すなわち、第1及び第2のガルバノミラー34, 35は、互いに直交する回転軸を有しており、それぞれの回転軸を中心として制御回路により回転駆動される。

【0052】

したがって、表示装置30においては、GLV32によって変調された一次元の波面（直線的な波面）を有するレーザ光が、第1及び第2のガルバノミラーによって、例えば図6に示すように走査されることとなる。なお、図6は、表示装置30によって立体画像が投影される投影面におけるレーザ光の走査方向を模式的に示す図であり、図中の横方向を水平方向とし、縦方向を垂直方向とする。

【0053】

すなわち、表示装置30において、第1及び第2のガルバノミラーは、制御回路によって回転駆動されることにより、入射されたレーザ光を、それぞれ水平方向、及び垂直方向に走査する。

【0054】

なお、表示装置30においては、GLV32によって変調されたレーザ光が、一次元的な波面であることから、第1のガルバノミラー34を不要とし、第2のガルバノミラー35だけによって、レーザ光の波面と垂直な方向、すなわち、図6中における垂直方向に走査することにより、立体画像を表示することができる。しかしながら、この場合には、表示する立体画像の水平方向の長さが、GLV32に形成されたリボン列の長さによって制限を受けてしまう。

【0055】

具体的には、例えば、表示装置30におけるGLV32として、1024画素を表示可能なGLVを用いた場合を想定すると、このGLV32における各リボン列に形成されたリボンは、それぞれ6144本（1画素=6本の場合）となる。このGLV32において、各リボン同士の間隔が $5\mu\text{m}$ であるとすると、表示装置30によって投影することが可能な立体画像の水平方向の長さは、拡大レンズなどを用いる場合を除けば、およそ30mm程度となってしまう。

【0056】

したがって、この場合には、立体画像の水平方向の長さを大きくするためには、GLV32におけるリボンの本数を増やす必要があるが、これによってGLV32における素子面積が大型化し、製造時の歩留まりが低下して高コスト化を招いてしまう。

【0057】

しかしながら、表示装置30では、第1及び第2のガルバノミラー34, 35によってレーザ光が水平方向及び垂直方向に走査され、いわば二次元的に走査されていることから、表示する立体画像の水平方向の長さを、GLV32に形成されたリボン列の長さに依存せずに拡大することができる。

【0058】

ここで、これら第1及び第2のガルバノミラー34, 35の動作周波数を1M

Hzとすると、第2のガルバノミラー35によって垂直方向に5000列の走査を行うとしても、第1のガルバノミラー34によって水平方向に200列の走査を行うことができる。したがって、上述したように $5\mu\text{m}$ の間隔で6144本のリボンが形成されたGLV32を用いる場合には、表示する立体画像の水平方向の長さは、6mにまで拡大することができるところとなる。

【0059】

ここで、上述したような大きなサイズの立体画像を表示するためには、当然ながら、処理すべき情報量も飛躍的に増大するため、実際に実現可能な画像サイズは信号処理の性能により制限される。ただし表示装置30は、表示デバイスとしては上述した程度の大きなサイズで立体画像を表示することが十分に可能であり、例えば、高い演算処理能力を有するコンピュータ装置を並列動作させるなどして、信号処理に関する制限を広げることによって、超大型の三次元画像を表示することも可能である。

【0060】

なお、第1及び第2のガルバノミラー34、35は、実際には連続して回転駆動されるため、図6に示すような厳密な水平方向及び垂直方向で走査することは、実際には困難である。そこで、表示装置30では、第1及び第2のガルバノミラー34、35の走査速度を変えることにより、例えば図7に示すように、レーザ光を斜めに走査するとしてもよい。具体的には、例えば、第1のガルバノミラー34によって水平方向に1回走査する間に、第2のガルバノミラー35によって垂直方向に6回走査すればよい。ただし、この場合には、垂直方向に走査する間に、一次元に変調されたレーザ光が水平方向にズレてしまうことから、このズレ量を考慮してGLV32のリボン列を駆動することが必要となる。

【0061】

表示装置30においては、第1及び第2のガルバノミラー34、35が上述したように動作することにより、レーザ光が水平方向及び垂直方向に走査される。そして、走査されたレーザ光は、フーリエ変換レンズ36に入射される。

【0062】

フーリエ変換レンズ36は、入射されたレーザ光を透過してフーリエ変換し、

一次元拡散板37に入射させる。

【0063】

一次元拡散板37は、フーリエ変換レンズ36のフーリエ面に配設されており、入射されたレーザ光を透過して一次元的に拡散する。表示装置30は、一次元拡散板37を備えていることにより、垂直方向の視野を僅かに拡大することができるとともに、垂直方向に走査されるレーザ光の波面同士の継ぎ目を目立たなくして、より自然な立体感を表現することができる。

【0064】

そして、表示装置30は、一次元拡散板37を透過したレーザ光が、投影面に投影され、図4に示すように、水平方向に視差を有する立体画像Gを表示する。

【0065】

また、表示装置30は、図8に示すような制御回路40を備えている。制御回路40は、例えば各種半導体素子によって構成されており、表示する立体画像に関する情報（以下、表示画像データと称する。）が外部に接続された装置から入力されるとともに、入力された表示画像データに応じてGLV32を制御し、このGLV32に形成された複数のリボンをそれぞれ独立して駆動する。また、制御回路40は、第1及び第2のガルバノミラー34、35の回転速度や回転タイミングを制御する。

【0066】

制御回路40は、例えば図8に示すように、クロックジェネレータ41と、フーリエ変換部42と、GLV駆動部43と、ガルバノミラー駆動部44とにより構成されている。

【0067】

クロックジェネレータ41は、制御回路40の動作タイミング、ひいては表示装置30全体の動作タイミングの基準となるクロック信号を生成し、GLV駆動部43及びガルバノミラー駆動部44に出力する。このクロック信号は、例えば、一定時間毎に信号レベルが変化する信号である。制御回路40における各部は、このクロック信号の信号レベルが変化するタイミングで、各種の処理を行う。

【0068】

フーリエ変換部42は、外部に接続された装置から表示画像データが入力されるとともに、この表示画像データに対してフーリエ変換処理を行う。そして、フーリエ変換処理が施されたデータを、GLV駆動部43に出力する。

【0069】

GLV駆動部43は、クロックジェネレータ41から入力されるクロック信号に基づいたタイミングで動作し、フーリエ変換部42から入力されるデータに応じて、GLV32を制御する。すなわち、GLV駆動部43は、GLV32に形成された各リボンを駆動して上昇又は下降させ、GLV32の各リボン列に対して、入力されるデータに応じた位相分布を生成する。

【0070】

ガルバノミラー駆動部44は、クロックジェネレータ41から入力されるクロック信号に基づいてタイミングに応じて、第1及び第2のガルバノミラー34、35の回転を制御する。

【0071】

すなわち、制御回路40は、クロック信号に応じて、GLV駆動部43及びガルバノミラー駆動部44が動作することにより、GLV32と第1及び第2のガルバノミラー34、35とを適切なタイミングで連携動作させ、図6或いは図7に示すようにレーザ光を走査したときに、全体として立体画像が表示されるように制御する機能を有している。

【0072】

以上のように構成された表示装置30は、投影する光を変調する空間変調器として、マイクロマシン型の一次元空間変調器、すなわちGLV32を用いている。GLV32は、極めて高速に動作させることができることから、十分に豊富な情報量で立体画像を表示することができる。また、GLV32によって変調した光により立体画像を表示していることから、装置全体の構成を簡略化することができるとともに、低コスト化を図ることができる。また、専用の眼鏡などのような特殊な器具を用いることなく、立体感を表現することができる。

【0073】

また、表示装置30は、一次元空間変調器としての機能を有するGLV32に

よってレーザ光を変調し、変調されたレーザ光を所定の方向に走査して投影することによって、立体画像を表示する。すなわち、表示装置30は、表示する立体画像における垂直方向の視差を放棄して、水平方向の視差だけにより立体画像を表示している。このように、表示装置30は、水平方向の視差だけを利用して立体画像を表示していることから、表示に必要となる情報量の増大を抑制することができ、立体画像の表示に必要となる情報の量や処理速度を低減することが可能とされている。

【0074】

ところで、上述の説明において、検査装置30は、第1及び第2のガルバノミラー34, 35によってレーザ光を水平方向及び垂直方向に走査しており、いわばレーザ光を走査する走査機構として機能している。

【0075】

表示装置30は、このような構成とされた走査機構を備えることに限定されるものではなく、レーザ光を所定の方向に走査して投影するように構成されればよい。

【0076】

具体的には、例えば、互いに直交する回軸を備えて、二次元的にミラーを駆動することが可能な2軸ガルバノミラーによって走査機構を構成してもよい。

【0077】

また、例えば、図9に示すようなミラーアレイ50により走査機構を構成してもよい。ミラーアレイ50は、図9に示すように、レーザ光が照射される面が多段状に形成されており、各段におけるミラーの反射角度がそれぞれ僅かずつ異なるように形成されている。そして、このミラーアレイ50を、例えば第1のガルバノミラー34と組み合わせて用いることにより走査機構を構成する。

【0078】

この場合には、例えば、ガルバノミラー34を水平軸を中心に回転駆動することによって、図9中矢印A方向、すなわち垂直方向にレーザ光が走査する。そして、このレーザ光をミラーアレイ50の反射面に入射させることにより、レーザ光は、投影面51において、図9中矢印B方向、すなわち垂直方向と水平方向と

が組み合わされた方向に走査されることとなる。

【0079】

また、表示装置30においては、例えば、ポリゴンミラーや体積型ホログラムなどを組み合わせることによって走査機構を構成してもよい。また、例えばステッピングモータなどの回転機構を用いて、GLV32自体を回転させることによってレーザ光を走査するように構成してもよい。

【0080】

【発明の効果】

本発明に係る立体画像表示装置は、投影する光を変調する空間変調器として、マイクロマシン型の一次元空間変調器を用いている。この一次元空間変調器は、極めて高速に動作させることができることから、十分に豊富な情報量で立体画像を表示することができる。また、マイクロマシン型の一次元空間変調器によって変調した光により立体画像を表示していることから、装置全体の構成を簡略化することができるとともに、低コスト化を図ることができる。また、専用の眼鏡などのような特殊な器具を用いることなく、立体感を表現することができる。

【0081】

また、本発明に係る立体画像表示装置では、一次元空間変調器により変調された光を走査して投影することにより立体画像を表示している。これにより、例えば、表示する立体画像における垂直方向の視差を放棄して、水平方向の視差だけにより立体画像を表示することができる。このようにして、一方の視差だけにより立体画像を表示することによって、必要となる情報量の増大を抑制することができ、立体画像の表示に必要となる情報の量や処理速度を現実的なレベルまで低減することができる。

【0082】

したがって、本発明によれば、立体画像を高速に且つ簡便に表示することができる立体画像表示装置を低コストで実現することが可能となる。また、立体画像の表示に必要となる情報の量や処理速度を低減することができることから、立体画像を実時間で動画表示することも十分に可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における空間変調器の一例であるGLVに対して、光が入射される様子を示す模式図である。

【図2】

本発明における空間変調器の一例であるGLVに入射された光が変調されて反射する様子を示す模式図である。

【図3】

本発明の原理について説明するための図であり、GLVによって変調された光を所定の方向に走査することを説明する模式図である。

【図4】

本発明に係る立体画像表示装置の一構成例として示す表示装置の概略図である

【図5】

同表示装置において、第1及び第2のガルバノミラーの回転方向を説明するために示す概略図である。

【図6】

同表示装置において、一次元の波面に変調されたレーザ光が投影面において走査される様子の一例を示す模式図である。

【図7】

同表示装置において、一次元の波面に変調されたレーザ光が投影面において走査される様子の別の例を示す模式図である。

【図8】

同表示装置に備えられる制御回路を示す概略ブロック図である。

【図9】

同表示装置に備えられる走査機構の一例として示すミラーアレイの概略斜視図である。

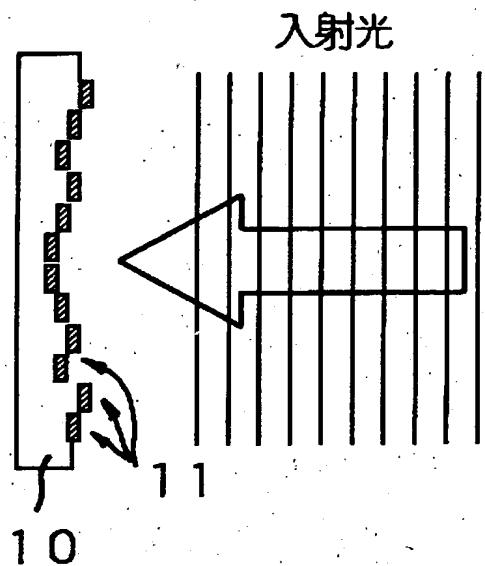
【符号の説明】

30 表示装置、31a 第1のレーザ発振器、31b 第2のレーザ発振器、31c 第3のレーザ発振器、32 GLV、32a 赤色用リボン列、32

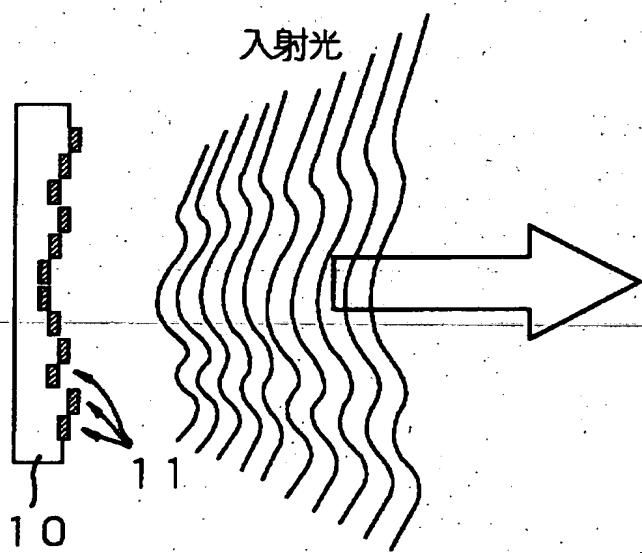
b. 緑色用リボン列、32 c. 青色用リボン列、33 コリメータレンズ、34
第1のガルバノミラー、35 第2のガルバノミラー、36 フーリエ変換レ
ンズ、37 一次元拡散板、G 立体画像

【書類名】 図面

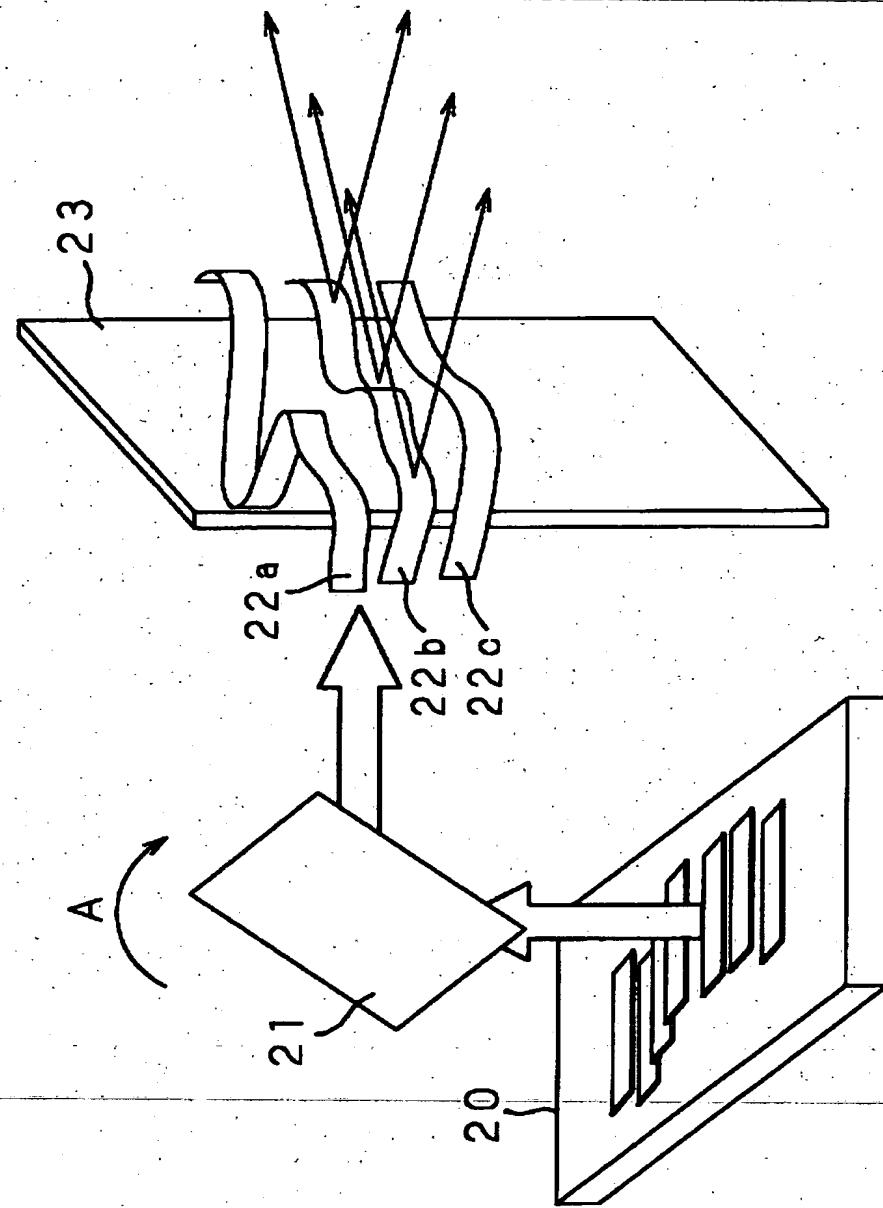
【図1】



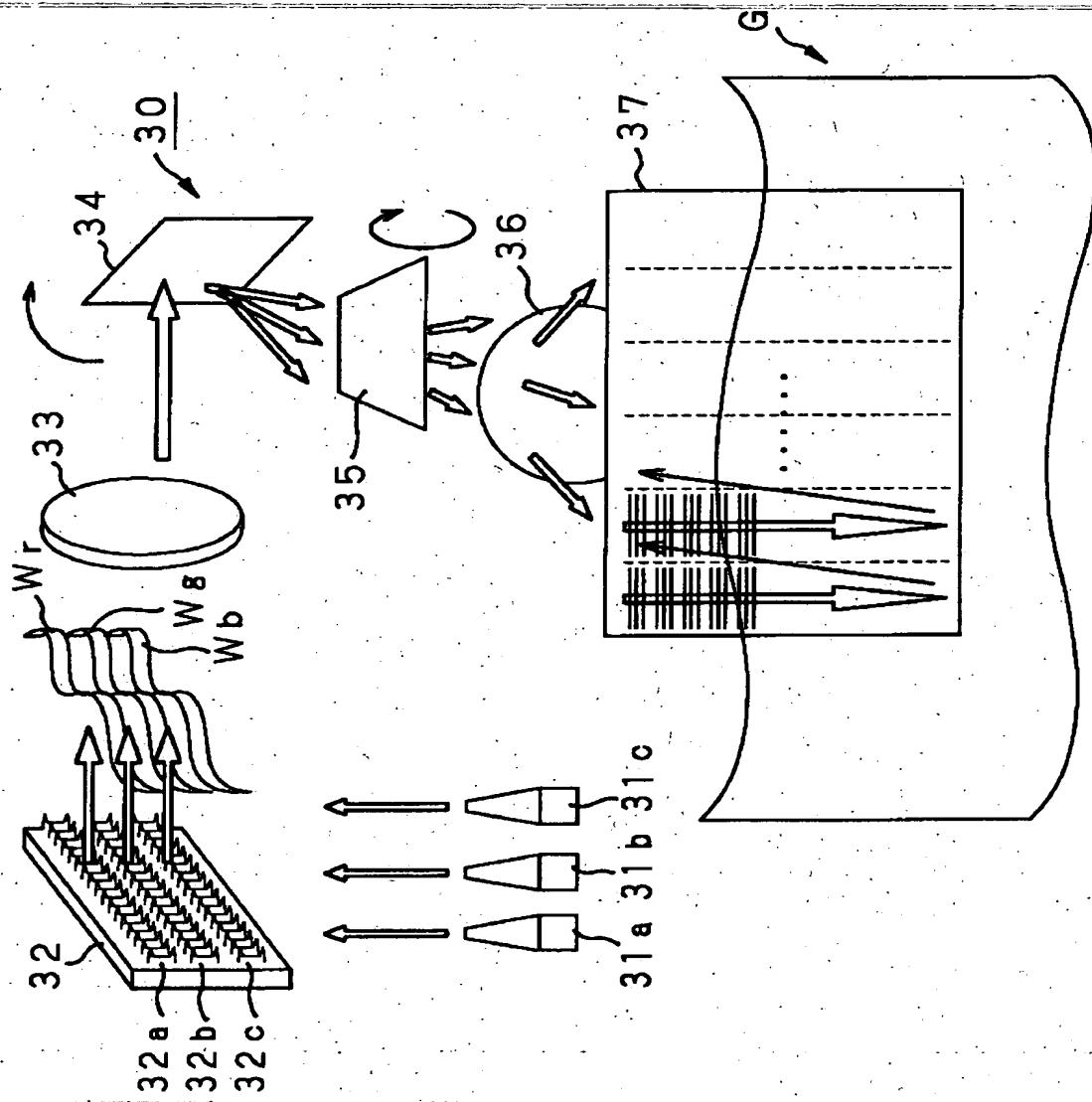
【図2】



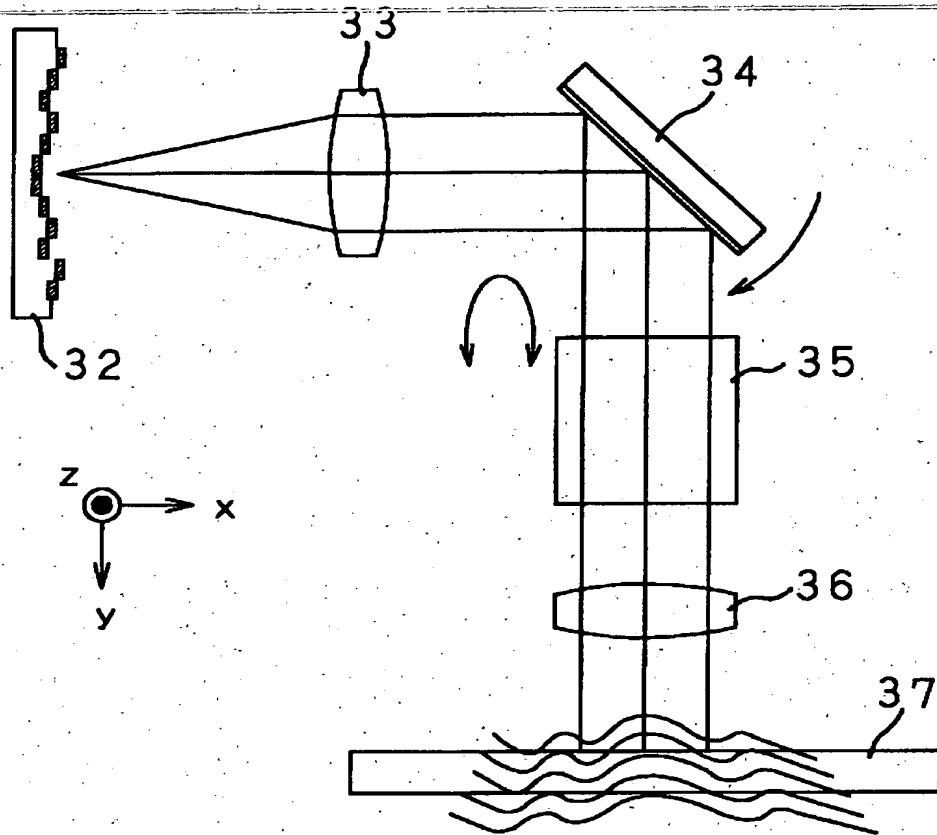
【図3】



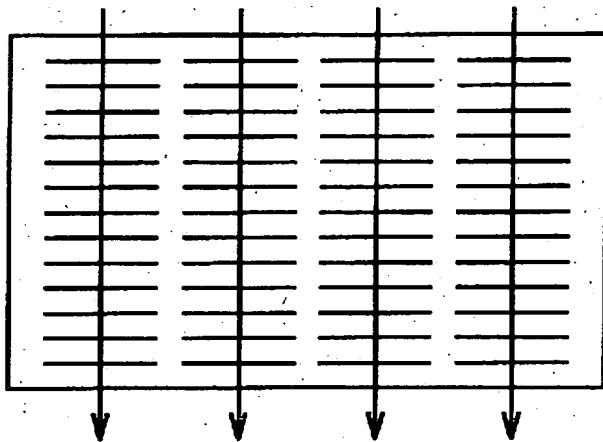
【図4】



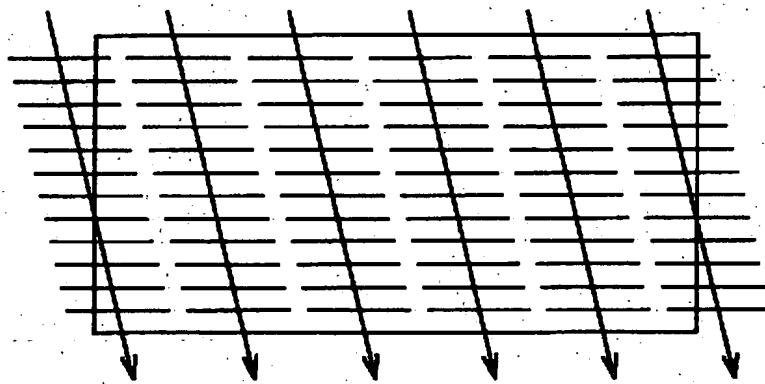
【図5】



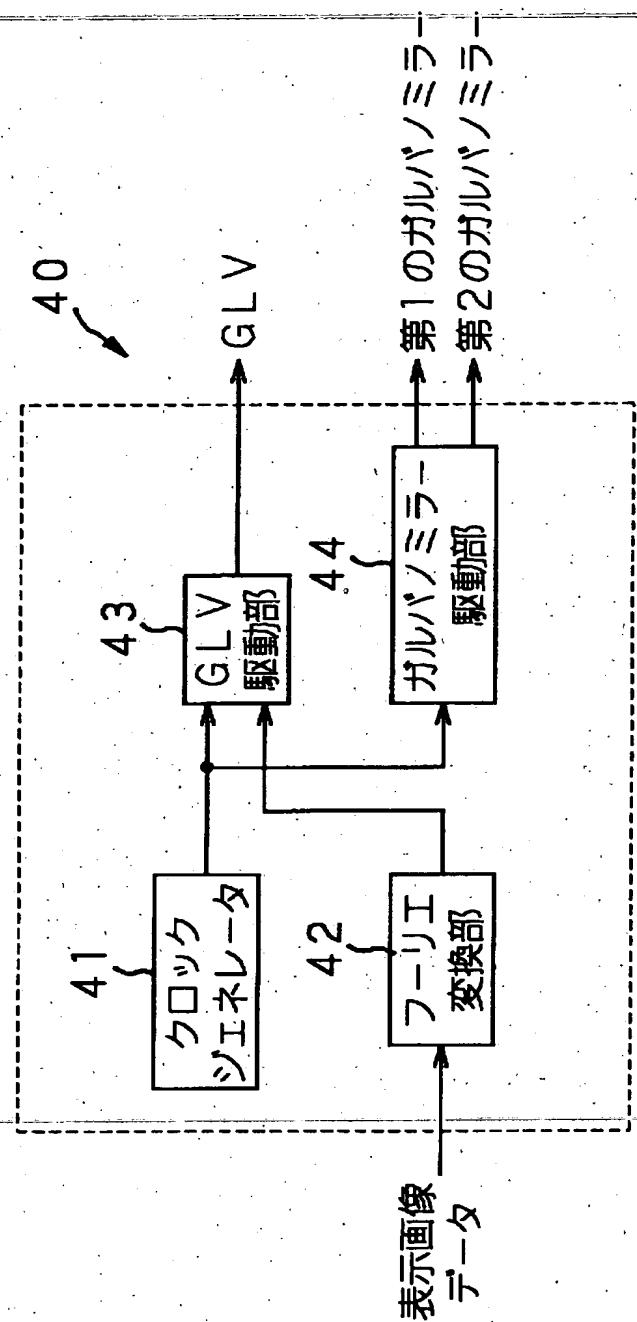
【図6】



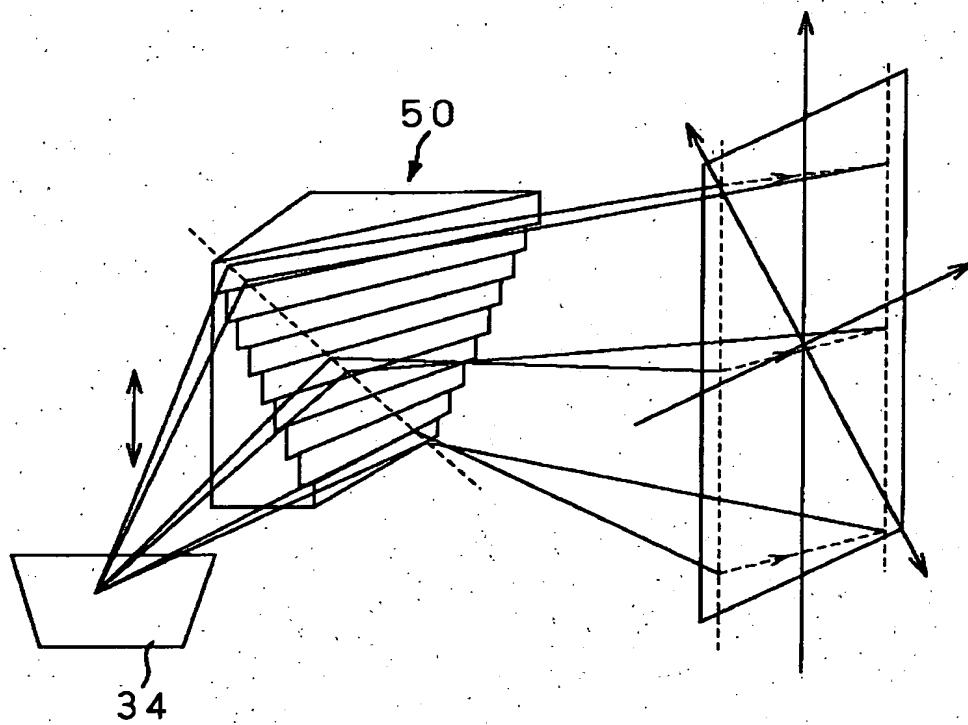
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 立体画像を高速に且つ簡便に表示する。

【解決手段】 第1乃至第3のレーザ発振器31a, 31b, 31cから、それぞれ赤色レーザ光、緑色レーザ光、青色レーザ光を出射し、これらレーザ光をG L V 3 2に入射させる。そして、このG L V 3 2によって、レーザ光を一次元的な波面に変調し、第1及び第2のガルバノミラー34, 35によって二次元的な方向に走査する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社